

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-034931**

(43)Date of publication of application : **09.02.2001**

(51)Int.Cl. **G11B 5/733**  
**B32B 27/20**  
**B32B 27/36**  
**C08J 5/18**  
**C08K 3/00**  
**C08L 67/00**

(21)Application number : **11-206027**

(71)Applicant : **mitsubishi**  
**POLYESTER FILM**  
**COPP**

(22)Date of filing : **21.07.1999** (72)Inventor : **MEGURO YOSHIO**

## (54) POLYESTER FILM FOR MAGNETIC RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve slipperiness, running properties and abrasion resistance by a method wherein a polyester A layer for which deposit particles containing calcium and phosphorus and inactive particulates are specified is laminated on a polyester B layer and the ratio of the Young's modulus in the lateral and longitudinal directions of a film, the root-mean-square roughness, mean roughness and maximum roughness of the surface of the polyester A layer are made to be in specified ranges.

SOLUTION: A polyester A layer contains deposit particles containing calcium and phosphorus and having a mean particle size of 0.7-1.5  $\mu\text{m}$  by 0.01-0.1 wt.%, inactive particulates having a mean particle size of 0.1-1.0  $\mu\text{m}$  by 0.1-1.0 wt.% and inactive particulates

$$1.2 \leq \frac{Y_{TD}}{Y_{LD}} \leq 1.8$$

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-34931

(P2001-34931A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テークアウト(参考)
G 1 1 B 5/733		G 1 1 B 5/733	4 F 0 7 1
B 3 2 B 27/20		B 3 2 B 27/20	Z 4 F 1 0 0
	27/36		4 J 0 0 2
C 0 8 J 5/18	C F D	C 0 8 J 5/18	C F D 5 D 0 0 6
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-206027

(22)出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71)出願人 000108856

三菱化学ポリエステルフィルム株式会社  
東京都港区芝四丁目2番3号

(72)発明者 目黒 義男

滋賀県坂田郡山東町井之口 347番地 三  
菱化学ポリエステルフィルム株式会社中央  
研究所内

(74)代理人 100103997

弁理士 長谷川 暁司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体用ポリエステルフィルム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 フィルム製造時および磁気記録媒体製造時のスリット性に優れ、磁気記録媒体としての走行性および電磁変換特性を高度に満足でき、かつドロップアウト発生防止の点で優れ、擦り傷や摩耗粉の発生が極めて少ないフィルムを提供する。

【解決手段】 ポリエステル製造反応系で析出させた、カルシウムおよびリンを含有する平均粒径0.7~1.5 $\mu$ mの析出粒子を0.01~0.1重量%、平均粒径0.1~1.0 $\mu$ mの不活性微粒子を0.1~1.0重量%、および平均一次粒径0.3 $\mu$ m以下でかつモース硬度7以上の不活性微粒子を0.01~1.0重量%含有するポリエステルA層をポリエステルB層に積層してなる、磁気記録媒体用ポリエステルフィルム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリエステル製造反応系で析出させた、カルシウムおよびリンを含有する平均粒径が  $0.7 \sim 1.5 \mu\text{m}$  である析出粒子を  $0.01 \sim 0.1$  重量%、平均粒径が  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$  である不活性微粒子を  $0.1 \sim 1.0$  重量%、および平均一次粒径が  $0.3 \mu\text{m}$  以下でかつモース硬度が 7 以上である不活性微粒子を  $0.01 \sim 1.0$  重量%含有するポリエステル A 層をポリエステル B 層に積層してなる二軸配向ポリエステルフィルムであって、下記式 (1) ~ (4) を同時に満足することを特徴とする磁気記録媒体用ポリエステルフィルム。

## 【数 1】

$$1.2 \leq \frac{Y_{TD}}{Y_{MD}} \leq 1.8 \quad \dots (1)$$

$$0.010 \leq \text{RMS} \leq 0.025 \quad \dots (2)$$

$$0.005 \leq \text{SRA} \leq 0.020 \quad \dots (3)$$

$$0.200 \leq P-V \leq 0.350 \quad \dots (4)$$

(上記式中、 $Y_{MD}$  はフィルム縦方向のヤング率 (GPa)、 $Y_{TD}$  はフィルムの横方向のヤング率 (GPa)、RMS はポリエステル A 層表面の自乗平均平方根粗さ ( $\mu\text{m}$ )、SRA はポリエステル A 層表面の平均面粗さ ( $\mu\text{m}$ )、P-V はポリエステル A 層表面の最大粗さ ( $\mu\text{m}$ ) を表す)

【請求項 2】 析出粒子が、ポリエステル製造反応系で反応系に可溶性カルシウム化合物に対しトリアルキルホスファイトおよびトリアルキルホスフェートを作用させることにより析出させた粒子であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気記録媒体用ポリエステルフィルム。

【請求項 3】 ポリエステル B 層に、ポリエステル A 層を構成するポリエステル組成物からなる C 層を積層してなる、A/B/C 構成のフィルムであって、C 層の厚みが A 層の厚みの  $0.1 \sim 0.8$  倍であり、A 層表面の平均面粗さと C 層表面の平均面粗さとの差が  $1 \sim 10 \text{ nm}$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の磁気記録媒体用ポリエステルフィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、二軸配向ポリエステルフィルムに関する。詳しくは、本発明は、高品質磁気記録媒体用ベースフィルムとして、フィルム製造時および磁気記録媒体製造時のスリット性に優れ、磁気記録媒体としての耐久走行性および電磁変換特性を高度に満足し、かつドロップアウト発生防止の点で優れた二軸配向ポリエステルフィルムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 二軸配向ポリエステルフィルムは、各種の特性を高度にバランス良く有し、コストパフォーマンスの点で優れるため、産業用資材として広く用いられて

いる。ポリエステルフィルムの数多い用途の中でも、特に磁気テープ用途において、近年、磁気テープの高品質化のためにベースフィルムに対する要求特性がますます高度になってきている。すなわち、電磁変換特性を向上させるためフィルム表面が平坦であることが強く望まれ、特にドロップアウトの原因となるような粗大突起が存在しないことが必須の条件になっている。一方、磁気記録媒体の走行性を高めるため、フィルム表面を適度に粗面化し、フィルムの摩擦係数を低くすることも必要である。

【0003】 かかる要件に加え、最近では特にフィルム製造時および磁気記録媒体製造時のフィルムのスリット性に優れることが望まれるようになった。かかるスリット性が不足すると、フィルム製造時にはスリット端面の形状が均一でないためにシワが発生したり、スリット刃の交換を頻繁に行わなくてはならないという問題が生じる場合がある。また、スリットにより発生した切り粉や、磁気記録媒体製造時のスリット工程で発生した切り粉が、フィルム表面や磁性層面に付着することによりドロップアウトの原因になるという問題が発生する。

【0004】 一方、フィルムを加工する工程においては、磁気記録媒体製造時の磁性層塗布工程やカレンダー工程、巻取り工程等において、ロールやガイドとの接触によりフィルム表面が削り取られ、その傷が原因で電磁変換特性が悪化したり、削れ粉がドロップアウトの原因になるという問題がある。また、特に最近ではビデオソフトの普及に伴い、ソフトビデオテープ生産性向上のため高速ダビング装置が使用されるようになり、かかる高速ダビング装置を使用する場合、磁気テープ、ひいては磁気テープ用ベースフィルムに高度な品質が要求されるようになった。すなわち、ダビング時のテープの走行速度は、通常のビデオ再生時の走行よりも高速であるため、従来の磁気テープにおける走行性向上とは異なる設計が必要になる。例えば、高速走行時の走行安定性が良好で蛇行を起こさないこと、走行時に磁気テープが削れて、その削れ粉の影響でドロップアウト等の問題を起こさないこと等が要求されている。

【0005】 これらの品質の厳しい要求に加え、コスト低減の要求も強く、ベースフィルム生産性が良好であることも必須である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記実情に鑑みなされたものであって、その解決課題は、フィルム製造時および磁気記録媒体製造時のスリット性に優れ、磁気記録媒体としての走行性および電磁変換特性を高度に満足でき、かつドロップアウト発生防止の点で優れ、擦り傷や摩耗粉の発生が極めて少ないフィルムを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記課題に

鑑み鋭意検討した結果、特定の粒子を含有する積層フィルムが優れた特性を有することを見だし、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明の要旨は、ポリエステル製造反応系で析出させた、カルシウムおよびリンを含有する平均粒径が $0.7 \sim 1.5 \mu\text{m}$ である析出粒子を $0.01 \sim 0.1$ 重量%、平均粒径が $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である不活性微粒子を $0.1 \sim 1.0$ 重量%、および平均一次粒径が $0.3 \mu\text{m}$ 以下でかつモース硬度が7以上である不活性微粒子を $0.01 \sim 1.0$ 重量%含有するポリエステルA層をポリエステルB層に積層してなる二軸配向ポリエステルフィルムであって、下記式

(1) ~ (4) を同時に満足することを特徴とする磁気記録媒体用ポリエステルフィルムに存する。

【0008】

【数2】

$$1.2 \leq \frac{Y_{TD}}{Y_{MD}} \leq 1.8 \quad \dots (1)$$

$$0.010 \leq \text{RMS} \leq 0.025 \quad \dots (2)$$

$$0.005 \leq \text{SRa} \leq 0.020 \quad \dots (3)$$

$$0.200 \leq \text{P-V} \leq 0.350 \quad \dots (4)$$

(上記式中、 $Y_{MD}$ はフィルム縦方向のヤング率(GPa)、 $Y_{TD}$ はフィルムの横方向のヤング率(GPa)、RMSはポリエステルA層表面の自乗平均平方根粗さ( $\mu\text{m}$ )、SRaはポリエステルA層表面の平均面粗さ( $\mu\text{m}$ )、P-VはポリエステルA層表面の最大粗さ( $\mu\text{m}$ )を表す)

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明のポリエステルとは、芳香族ジカルボン酸またはそのエステルとグリコールとを主たる出発原料として得られるポリエステルであり、繰り返し構造単位の80%以上がエチレンテレフタレート単位またはエチレン-2,6-ナフタレート単位または1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート単位を有するポリエステルを指す。そして、上記の範囲内であれば、他の第三成分を含有していてもよい。

【0010】芳香族ジカルボン酸成分としては、例えば、テレフタル酸および2,6-ナフタレンジカルボン酸以外に、例えば、イソフタル酸、フタル酸、アジピン酸、セバシン酸、ジフェニルジカルボン酸、オキシカルボン酸(例えば、p-オキシエトキシ安息香酸等)等を用いることができる。グリコール成分としては、エチレングリコールおよび1,4-シクロヘキサジメタノール以外に、例えば、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール等の一種または二種以上を用いることができる。

【0011】フィルムの滑り性、走行性、耐摩耗性を向上し、かつ平坦性を保ち、フィルム製造時の傷発生を防

止するため、通常、ポリエステルに粒子を含有させ、フィルムに適度な突起を形成させる。本発明者は、特定の粒子を用いた場合、上記した効果を高度に達成できることを見出した。すなわち、ポリエステル製造反応系で析出させた、カルシウムおよびリンを含有する平均粒径 $0.7 \sim 1.5 \mu\text{m}$ である析出粒子を $0.01 \sim 0.1$ 重量%、平均粒径が $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である不活性微粒子を $0.1 \sim 1.0$ 重量%、および平均一次粒径が $0.3 \mu\text{m}$ 以下でかつモース硬度が7以上である不活性微粒子を $0.01 \sim 1.0$ 重量%含有するポリエステルA層を有する場合、フィルムの滑り性、平坦性が高度に満足され、特に磁気記録媒体のベースフィルムとして使用した場合、走行性、耐摩耗性が良好で、しかも平坦性に優れるため、電磁変換特性が良好な高品質磁気記録媒体とすることができる。

【0012】本発明において製造反応系で析出させた粒子とは、エステル交換反応に用いたカルシウム化合物等の触媒をリン化合物の存在下、ポリエステル製造反応系に微細な粒子として析出させるものである。この場合、エステル交換反応後カルシウム化合物を添加して微細な粒子としてもよく、同様な方法はエステル化反応を経由する場合にも当てはまる。

【0013】本発明においては、上記したリン化合物としてトリアルキルホスフェートおよびトリアルキルホスファイトを用いることが、磁気記録媒体用ポリエステルフィルムとして用いた場合、より高度耐摩耗性を与えることができるため好ましい。すなわち、ポリエステル製造反応系で、反応系に可溶なカルシウム化合物に対し、トリアルキルホスファイトおよびトリアルキルホスフェートを作用させることにより析出させた粒子を含有させることが好ましく、当該粒子は、カルシウム元素およびリン元素をカルシウム元素に対するリン元素のモル比として $0.7 \sim 2.5$ の割合で含有するものである。

【0014】析出粒子中のカルシウム元素に対するリン元素のモル比が $0.7$ 未満であるとその粒子は、延伸によって破壊されやすくなる傾向があり、フィルムに高度な滑り性を与えられないことがある。また、そのモル比が $2.5$ を超える場合には、必然的にポリマー中にも多量のリン化合物が存在するようになり、ポリエステル製造時の重合速度が遅くなる傾向がある。

【0015】本発明において、析出粒子中に他の金属元素、例えばリチウム、亜鉛、マンガン、マグネシウム、バリウム元素等を実質的に含んでいないことが好ましい。その理由は、カルシウム以外の他の金属元素の共存下で析出粒子を形成させると、その析出形態が往々にして変化し、安定した不活性微粒子を得ることができないからである。析出粒子中のカルシウム以外の金属元素量は、カルシウム元素に対し $0.1$ 倍モル以下、さらには $0.05$ 倍モル以下の量とするのが好ましい。

【0016】本発明において、ポリエステルA層中の析

出粒子含有量は、0.01~0.1重量%、好ましくは0.015~0.08重量%、さらに好ましくは0.02~0.05重量%である。析出粒子含有量が0.01重量%未満では、フィルム製造時および磁気記録媒体製造時の巻き特性の向上効果が不十分となり、0.1重量%を超えると、磁気記録媒体の巻き特性は良好であるが、フィルムを加工する工程においては、磁気記録媒体製造時の磁性層塗布工程やカレンダー工程、巻取り工程等において、ロールやガイドとの接触によりフィルム表面が削り取られ、その傷が原因で電磁変換特性が悪化したり、削れ粉がドロップアウトの原因になるという問題がある。

【0017】また、析出粒子の平均粒径は、0.7~1.5 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.8~1.4 $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.9~1.2 $\mu\text{m}$ である。析出粒子の平均粒径が0.7 $\mu\text{m}$ 未満では、フィルム巻取性に対する改善効果が不十分で好ましくない。一方、平均粒径が1.5 $\mu\text{m}$ を超えると、フィルム表面の突起が大きくなりすぎてフィルムの平坦性や耐摩耗性が低下する。特に磁気記録媒体用として用いた場合、電磁変換特性が低下する問題が発生するようになる。

【0018】本発明で用いる析出粒子の製造法は多岐に渡るので、その全てについて詳述することはできないが、具体的な例として、例えば次のような方法で製造することができる。すなわち、エステル交換反応前または反応中にカルシウム化合物の一種以上を添加し、次いで重縮合反応前に反応系に3価のリン化合物と5価のリン化合物からなる複数のリン化合物を添加することにより得ることができる。この範囲内であってもカルシウム化合物に対するリン化合物モル比、3価のリン化合物に対する5価のリン化合物のモル比、リン化合物の添加時期さらには昇温・減圧等の重合条件等によって析出微粒子形態は異なるので、これらの組み合わせの中から本発明の平均粒径および粒子量の範囲となるように条件を適宜選択しなければならない。

【0019】これらの中で特に好ましい方法を具体的に示すと次のようになる。すなわち、まずエステル交換反応触媒としてポリエステル原料全酸成分に対し0.05~0.3モル%程度、好ましくは0.08~0.14モル%のカルシウム化合物を用いエステル交換反応を行わせる。この時、用いることのできるカルシウム化合物は反応系に可溶なカルシウム化合物であればいかなる化合物でもよく、例えば酢酸、プロピオン酸、酪酸の如き脂肪族カルボン酸のカルシウム塩、安息香酸、p-メチル安息香酸のような芳香族カルボン酸のカルシウム塩、さらにはエチレングリコール、プロピレングリコール等のカルシウムグリコラートのようなカルシウム化合物、水素化カルシウムのような無機化合物を挙げることができる。これらの中でも特に酢酸カルシウムが好適に用いられる。

【0020】次にエステル交換反応を実質的に終了させ、この反応混合物に3価と5価の2種類のリン化合物を添加するが、この場合、3価のリン化合物として、例えば亜リン酸、トリメチルホスファイト、トリブチルホスファイト、トリエチルホスファイト、ジメチルホスファイト、ジエチルホスファイト、モノブチルホスファイトおよびジブチルホスファイト等を挙げることができ、一方、5価のリン化合物としては、トリアルキルホスフェート、特にトリメチルホスフェート、トリエチルホスフェートまたはトリブチルホスフェートを挙げることができる。

【0021】3価のリン化合物に対する5価のリン化合物のモル比を1~20、さらには2~10とし、かつこれらリン化合物の合計量を先にエステル交換反応触媒として用いたカルシウム化合物に対し1~3倍モルとするのが良い。3価のリン化合物に対する5価のリン化合物のモル比が1未満では、得られるポリマーが黒ずみ、またポリマー製造時に黒色異物が発生しやすく、安定した操作が行いにくくなる傾向にあり、この値が2を超えると、析出粒子量が少なく、滑り性付与効果が不十分となる場合がある。また、カルシウム化合物に対するリン化合物の合計量のモル比が1未満では、析出粒子中のカルシウム元素に対するリン元素のモル比が0.7を下回るようになり、延伸により破壊されやすい粒子となる傾向があり、この値が3を超えるとポリマー製造時の重合速度が遅くなる傾向がある。

【0022】リン化合物添加時にカルシウム以外の金属元素が存在する場合、例えばリチウム、亜鉛、マンガン、マグネシウム、バリウム化合物等を用いてエステル交換反応を行った後、カルシウム化合物を添加する場合、あるいはこれらの金属化合物とカルシウム化合物の共存下エステル交換反応を行わせるような場合には、得られる粒子の粒径、粒子量が本発明の範囲外となる場合が多く、また、この場合、不活性微粒子中にカルシウム元素以外の金属元素が許容限界を超えて含まれるようになると、本発明の粒子として不適当なものになる。

【0023】リン化合物の添加時期としては、ポリエステルオリゴマーの液温が225~250℃、さらには230~240℃である時が、適切な平均粒径、粒子量となるので好ましい。本発明のポリエステルフィルムの特徴は、かかる特定粒径、特定量の析出粒子と、特定粒径、特定量の不活性微粒子とを組み合わせる用いることにある。

【0024】すなわち、上記した析出粒子に加え、添加粒子として、平均粒径( $d_{50}$ )が0.1~1.0 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.2~0.8 $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.3~0.6 $\mu\text{m}$ の不活性微粒子を0.1~1.0重量%、好ましくは0.2~0.9重量%、さらに好ましくは0.3~0.8重量%、ポリエステルA層に含有させることにより、高度なフィルム取り扱い性と磁気テ-

ブ特性を得ることができる。

【0025】不活性微粒子の平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 未満の場合は、フィルム表面に適度な突起を形成することができず、フィルムの走行性向上の効果が得られないことや、かえって粒子が凝集しやすくなり、粗大突起形成の問題が発生し、磁気記録媒体用として用いた場合にドロップアウト発生の原因となる。一方、不活性微粒子の平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ を超えると、フィルム表面の突起が大きくなりすぎてフィルムの平坦性や耐摩耗性が低下する。特に磁気記録媒体用として用いた場合、電磁変換特性が低下する問題が発生するようになる。

【0026】不活性微粒子の含有量が $0.1$ 重量%未満では、フィルムの滑り性、磁気記録媒体としたときの走行性が満足されない。一方、不活性微粒子の含有量が $1.0$ 重量%を超えると、電磁変換特性が低下したり、粒子が脱落してドロップアウトの原因となったり、フィルムのスリット性が低下して、スリット工程でのトラブルが発生する等の問題が発生するようになる。

【0027】本発明においては、用いる不活性微粒子として、例えば炭酸カルシウム、シリカ、リン酸カルシウム、カオリン、タルク、二酸化チタン、アルミナ、硫酸バリウム、フッ化カルシウム、フッ化リチウム、ゼオライト、硫化モリブデン等の無機粒子およびシュウ酸カルシウム、架橋高分子粒子等の有機粒子を挙げることができる。これらの中から1種または2種以上を含有させることができる。

【0028】さらに、本発明においては、フィルムの耐摩耗性や耐擦り傷性を向上させるため、上記した粒子に加え、平均一次粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以下でかつモース硬度が7以上の無機粒子を $0.01\sim 1.0$ 重量%の範囲でポリエステルA層に含有させるを必須とする。この粒子は、 $0.1\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。積層フィルム全体に対し、モース硬度7以上の粒子の量が $0.1\sim 0.5$ 重量%である場合、スリット性が特に良好となるため好ましい。

【0029】モース硬度が7以上の粒子としては、アルミナ、シリコンカーバイド、バナジウムカーバイド、チタンカーバイド、ボロンカーバイド等を挙げることができる。これらの中では、工業的に入手が容易であり、かつ耐擦り傷性向上の効果が大きいアルミナが好ましく、その中でも $\delta$ 型アルミナおよび $\gamma$ 型アルミナが特に好ましい。モース硬度7以上の無機粒子は、必要に応じて2種以上併用してもよい。

【0030】アルミナ粒子の製造法としては、例えば熱分解法、すなわち無水塩化アルミニウムを原料として火焰加水分解させる方法、あるいはアンモニウム明礬熱分解法、すなわち水酸化アルミニウムを原料として硫酸と反応させて硫酸アルミニウムとした後、硫酸アンモニウムと反応させてアンモニウム明礬として焼成する方法等を挙げることができる。これらの方法により得られるア

ルミナの一次粒径は、通常 $5\sim 40\text{nm}$ の範囲にあるが、しばしば $0.5\mu\text{m}$ を超える凝集体を形成しているので、適度に解砕して使用することが望ましい。本発明で使用する場合、多少凝集した二次粒子となってもよいが、見かけ上の平均粒径は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $0.2\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

【0031】また、フィルム製造時に発生する再生原料を利用する等の理由で、ポリエステルB層中に微粒子を含有することがあるが、B層中の粒子の含有量は $1.0$ 重量%以下、さらには $0.5$ 重量%以下であることが望ましい。B層中の粒子の含有量が $1.0$ 重量%を超えると、スリット性が低下することがある。本発明のフィルムを構成する粒子を含むポリエステルの製造に際して、粒子はポリエステルの合成反応中に添加してもポリエステルに直接添加してもよい。合成反応中に添加する場合は、粒子をエチレングリコール等に分散させたスラリーとして、ポリエステル合成の任意の段階で添加する方法が好ましい。一方、ポリエステルに直接添加する場合は、乾燥した粒子として、または水あるいは沸点が $200^\circ\text{C}$ 以下の有機溶媒中に分散したスラリーとして、2軸混練り押出機を用いてポリエステルに添加混合する方法が好ましい。なお、添加する粒子は、必要に応じ、事前に解砕、分散、分級、濾過等の処理を施しておいてもよい。

【0032】本発明でいう積層フィルムとは、全ての層が押し出し機の口金から共溶融押し出しされる、いわゆる共押出法により押し出されたものを、延伸および熱処理されたものを指す。積層の構成としては、B層の少なくとも片面にA層を積層した構造を有するが、2層、3層フィルム以外にも、本発明の要旨を越えない限り、4層またはそれ以上の多層であってもよい。例えば、B層の両面にA層を積層する場合に、B層を2層または3層構造とし、フィルム全体として4層または5層のフィルムにするという形態も採用できる。本発明の優れた効果は、上述の粒子を少なくとも片側の最外層であるA層に含有させることにより得られる。

【0033】A層はフィルムの片側であってもよいし、両側にあってもよい。A層の反対側にC層を設けてもよい。C層は、A層と異なる組成物からなってもよいし、A層と同じポリエステル組成物からなり、厚さの異なる層として設けることもできる。かかる構成を用いることにより、粗度の異なる表面を表裏に有するフィルムとすることができ、磁気記録媒体の電磁変換特性と走行性とを同時に高度に満足することができる。特に、C層をA層と同じポリエステル組成物からなる、厚みの異なる層として設けた場合、製造工程の単純化が可能で、コスト的にも有利となり、表面粗度等の物性の調節も容易となる。かかる構成の場合、C層の厚み $t_C$ は、A層厚み $t_A$ の $0.05\sim 0.8$ 倍、さらには $0.1\sim 0.7$ 倍の範囲が望ましい。 $t_C/t_A$ が $0.8$ を超えると、表面

粗度の十分な表裏差が得られないことがある。一方、 $t_C/t_A$ が0.05未満では、C層の厚みが薄くなり、耐摩耗性が不足する問題が発生することがある。

【0034】本発明のフィルムは、A層表面の自乗平方根粗さ(RMS)が0.010~0.025 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.012~0.020 $\mu\text{m}$ 、A層表面の平均面粗さ(SRa)が0.005~0.020 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.007~0.015 $\mu\text{m}$ 、A層表面の最大高さ(P-V)が0.200~0.350 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.220~0.300 $\mu\text{m}$ の範囲にあることにより、高度な磁気記録媒体用フィルムとすることができる。

【0035】RMS、SRaおよびP-Vのいずれかが上記下限を外れると、フィルムの取り扱い性、巻き特性、磁気テープとしたときの走行性が不十分となる。一方、RMS、SRaおよびP-Vのいずれかが上記上限を外れると、磁気テープの電磁変換特性が悪化するため好ましくない。本発明のフィルムの片面を構成するA層表面の中心線粗さSRaAと、もう一方の面の表面の粗さSRa'との差は、好ましくは1~10nm、さらに好ましくは1.5~8nm、特に好ましくは2~5nmの範囲である。層厚みの差のみで表面粗さの差が10nmを超える範囲とすることは、厚みの差を大きくしなければならぬので、上記と同様の問題が発生する。

【0036】本発明のフィルムのB層を構成するポリエステルの極限粘度は、通常0.600未満、好ましくは0.580未満、さらに好ましくは0.570未満である。極限粘度が0.600以上では、フィルムのスリット性が悪化することがある。B層の極限粘度の下限は、フィルムの生産性の点から、通常0.450、好ましくは0.480、さらに好ましくは0.500である。A層の極限粘度にもよるが、B層の極限粘度が0.450未満では、フィルム生産時の破断頻度が増える傾向がある。

【0037】さらに、A層の極限粘度はB層の極限粘度よりも0.02以上、さらには0.03以上高いことが好ましい。表面層の極限粘度が低くなると、フィルムの耐摩耗性が悪化する傾向がある。A層の極限粘度は、好ましくは0.570以上、さらに好ましくは0.580以上、特に好ましくは0.600以上である。本発明のフィルムは、横方向のヤング率( $Y_{TD}$ )と縦方向のヤング率( $Y_{MD}$ )の比が1.2~1.8の範囲であり、好ましくは1.3~1.7である。横方向のヤング率

( $Y_{TD}$ )と縦方向のヤング率( $Y_{MD}$ )の比が1.2未満では、フィルムのスリット性が悪化し、磁気テープ製造時の生産性が低下したり、スリット時に発生する異物が原因で磁気テープのドロップアウト特性が悪化する問題が発生する。横方向のヤング率( $Y_{TD}$ )と縦方向のヤング率( $Y_{MD}$ )の比が1.8を超える場合は、フィルム製造時の生産性が悪化することになるため好ましくない。

【0038】次に、本発明におけるフィルムの製造法に

ついて説明するが、本発明は下記の製造法に限定されるものではない。フィルムを構成するポリエステル原料を、押出機に供給し、スリット状のダイから熔融シートとして押し出す。また、積層フィルムとして製造する場合は、それぞれの層を構成するポリエステル原料を、共押し出し積層用押し出し装置に供給する。すなわち、2または3台以上の押出機、3層以上のマルチマニホールドまたはフィードブロックを用いて積層し、スリット状のダイから3層以上の熔融シートとして押し出す。その際、それぞれの層の厚みはメルトラインに設置したギャップポンプ等の定量フィーダーによるポリマーの流量の調節により設定することができる。

【0039】次に、ダイから押し出された熔融シートを、回転冷却ドラム上でガラス転移温度以下になるように急冷固化し、実質的に非晶状態の未配向シートを得る。この場合、シートの平面性を向上させるため、シートと回転冷却ドラムとの密着性を高める必要があり、本発明においては静電印加密着法およびまたは液体塗布密着法が好ましく採用される。

【0040】本発明においてはこのようにして得られたシートを2軸方向に延伸してフィルム化する。延伸条件について具体的に述べると、前記未延伸シートを好ましくは70~150℃、さらに好ましくは75~130℃の温度範囲で、まず一方向にロールもしくはテンター方式の延伸機により3.0~7倍、好ましくは3.2~6倍に延伸する。次に一段目と直交する方向に好ましくは75~150℃、さらに好ましくは80~140℃の温度範囲で3.2~7倍、好ましくは3.5~6倍に延伸を行い、2軸に配向したフィルムを得る。尚、一方向の延伸を2段階以上で行う方法も用いることができるが、その場合も最終的な延伸倍率が上記した範囲に入ることが望ましい。また、前記未延伸シートを面積倍率が10~40倍になるように同時二軸延伸することも可能である。

【0041】かくして得られたフィルムを150~250℃で、30%以内の伸長、制限収縮、または定長下で1秒~5分間熱処理する。二軸延伸した後、さらに110℃~180℃の温度で縦方向に1.05~2.5倍再延伸を行い、次いで熱処理する方法も採り得る。この際、再縦延伸前熱固定、再縦延伸後縦弛緩、再縦延伸前または後微小倍率縦延伸等の手法を適宜採用も可能である。また、同様に横方向に再延伸を行ってもよい。また、必要に応じて製膜工程内で各種の表面処理等を施しても構わない。

【0042】また、本発明のフィルムは、特に磁気記録媒体用として使用する場合、磁性層との接着性を高めるため、フィルム表面に塗布層を設けてもよい。塗布層は、フィルム製造工程内で設けてもよいし、フィルム製造後に塗布してもよい。特に塗布厚みの均一性や、生産効率の点で、フィルム製造工程の縦方向延伸後、横延伸



工程の前に塗布する方法が好ましい。

【0043】塗布剤の例としては、磁性層との接着性に優れる、ポリエステル、ポリアミド、ポリスチレン、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルブチラート、ポリビニルアルコール、ポリウレタンなどの樹脂およびこれらの樹脂の共重合体や混合体などを挙げることができるが、これらに限定されるわけではない。これらの中で最も好ましい塗布剤は、ポリエステル系樹脂である。また、フィルムのブロッキングによる取り扱い低下を防止するため、塗布層中に架橋成分を配合することが好ましい。架橋成分としては、エポキシ系、メラミン系、イソシアネート系、アジリジン系、オキサゾリン系等の架橋剤が使用できる。

【0044】本発明で用いる塗布剤は、水を媒体とする塗布剤であることが望ましい。水を媒体とする場合は、界面活性剤などによって強制分散化した塗布剤であっても良いが、好ましくはポリエーテル類のような親水性のノニオン成分や、四級アンモニウム塩のようなカチオン性基を有する自己分散型塗布剤であり、さらに好ましくは、アニオン性基を有する水溶性または水分散型樹脂塗布剤である。

【0045】特に高速ダビング装置に使用されるビデオパンケーキ用の磁気記録媒体ベースフィルムとして使用される場合は、かかる易接着処理を施し、磁性層の剥離を防止することが品質を高めるのに有効である。本発明においては、製膜に共するポリエステル全量に対し、10重量%程度以下の他のポリマー（例えばポリエチレン、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアミド、ポリイミド等）を含有させることができる。また、必要に応じ、酸化防止剤、熱安定剤、潤滑剤、染料、顔料等の添加剤を配合してもよい。

【0046】

【実施例】以下、本発明を実施例を挙げてさらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り、以下の実施例によって限定されるものではない。実施例における種々の物性および特性の測定方法、定義は下記のとおりである。実施例および比較例中「部」とあるは「重量部」を示す。

(1) 粒子の平均粒径、粒度分布値、粒径比

析出粒子の場合は、当該粒子を含むポリエステルフィルムをプレバートに挟み溶融、冷却後顕微鏡にて観察しその画像をライカ社製画像処理装置(Quantimet 500+)を用いて平均粒径を測定した。

【0047】添加粒子について、ポリエステル添加前の粉体状態の場合は、島津製作所製遠心沈降式粒度分布測定装置(SP-CP3型)で測定した。フィルム中の添加粒子については、フィルムをフェノール/テトラクロロエタン=50/50の混合溶媒に溶解させ(溶媒75

mlに対しフィルム3g)、レーザー回折・錯乱法によるマイクロトラック(日機装製HRA9320-X100)を用いて測定した。

(2) 析出粒子量

ポリエステル100gにo-クロルフェノール1.0リットルを加え120℃で3時間加熱後、日立工機製超遠心分離機(55P-72)を用いて、40分間遠心分離を行い、得られた粒子を100℃で真空乾燥する。該粒子を走査型差動熱量計にて測定した時、ポリマーに相当する融解ピークが認められる場合は該粒子にo-クロルフェノールを加え加熱冷却後再び遠心分離操作を行う。融解ピークが認められなくなった時、該粒子を析出粒子とする。遠心分離操作は通常2回で足りる。

(3) ポリマーの極限粘度 $[\eta]$ (dl/g)

ポリマー1gをフェノール/テトラクロロエタン=50/50(重量比)の混合溶媒100ml中に溶解し、30℃で測定した。

(4) フィルムの層厚み

透過型電子顕微鏡(TEM)によるフィルム断面の観察にて行った。すなわち、フィルムサンプルの薄片を、エポキシ樹脂に硬化剤、加速剤を配合した樹脂に包埋処理し、ウルトラミクロトームにて厚み約200nmの切片を作成し、観察用サンプルとした。得られたサンプルを日立(株)製透過型電子顕微鏡(H-9000)を用いて断面の顕微鏡写真を撮影し、表層の厚みを測定した。ただし、加速電圧は300kV、倍率は表層厚みに応じ、1万倍~10万倍の範囲で設定した。厚み測定は50点行い、測定値の厚い方から10点、薄い方から10点を削除して、30点の平均を求め、測定値とした。

(5) フィルム表面粗度

マイクロマップ社製、直接位相検出干渉法いわゆる2光束干渉法を用いた非接触表面形状計測システム(Micromap 512)を用いて、自乗平方根粗さ(RMS)、平均面粗さ(SRa)、最大粗さ(P-V)を計測した。なお、測定波長は554nmとし、対物レンズは20倍を用いて、20視野計測しその平均値とした。

(6) フィルムのヤング率(GPa)

(株)インテスコ製引っ張り試験機(2001型)を用いて、温度23℃、湿度50%RHに調節された室内において、長さ(チャック間)300mm、幅20mmの試料フィルムを、10%/分の歪み速度で引っ張り、引っ張り応力-歪み曲線の初期の直線部分を用いて次の式によって計算した。

【0048】

【数3】 $E = \Delta \sigma / \Delta \varepsilon$

(上記式中、Eはヤング率(GPa)、 $\Delta \sigma$ は直線上の2点間の元の平均断面積による応力差(GPa)、 $\Delta \varepsilon$ は上記2点間の歪み差/初期長さ(-)を表す)

(7) 耐摩耗性

特公平7-81020号公報の第1図に示されている装



置を用いて下記のようにして測定した。室温 23℃、湿度 50% RH の環境で、幅 1/2 インチに裁断したフィルムを固定棒に角度  $\theta = 135^\circ$  で接触させて、毎分 10m の速さで、入口張力が 400g となるようにして 300m 走行させる。走行後に固定棒に付着した摩耗粉の量を目視評価した。

【0049】この時、固定棒としてカーボンブラック含有ポリアセタールの 6  $\mu$  のテープガイドを使った場合を A 法、SUS420-J2 製で表面を十分に仕上げた 6  $\mu$  のテープガイド（表面粗さ 0.2S）を使った場合を B 法とする。

〈摩耗粉の判定〉

- ◎：付着がまったく認められない
- ：付着が極く僅か認められるが事実上問題ない
- △：付着量やや多く、長時間使用すると問題となる
- ×：付着量多く実用上使用し難い

（8）スリット性

フィルムをスリット刃にて 10000m スリットした後、顕微鏡にて刃を観察した。刃の損傷状況により以下のように評価した。

【0050】

- ◎：損傷はほとんど認められない
- ：損傷が僅かに認められるが実用上は問題ない
- △：損傷がやや大きく、長時間使用すると問題となる
- ×：損傷が大きく実用上使用し難い

スリット性が悪い場合は、フィルム製造時に刃の交換を頻繁に行わなければならない。また、スリット性は、磁気テープ特性の中のドロップアウトによっても評価される。すなわち、スリット性が不良の場合はドロップアウトが増加してしまうことがある。

（9）磁気テープ特性

磁性微粉末 200 部、ポリウレタン樹脂 30 部、ニトロセルロース 10 部、塩化ビニル酢酸セルロース共重合体 10 部、レシチン 5 部、シクロヘキサン 100 部、メチルイソブチルケトン 100 部、およびメチルエチルケトン 300 部をボールミルにて 4 8 時間混合分散後、ポリイソシアネート化合物 5 部を加えて磁性塗料とし、これをポリエステル A 層表面、または A/B/C の積層の場合は C 層表面に塗布し、塗料が十分に乾燥固化する前に磁気配向させた後乾燥し、1.8  $\mu$ m の膜厚の磁性層を形成した。

【0051】次いで、この塗布フィルムを、鏡面仕上げの金属ロールとポリエステル系複合樹脂ロールとから構成されているスーパーカレンダーを用い、カレンダー処理を行った。次いで、カレンダー処理後のテープを 1/2 インチ幅にスリットし、日本ビクター（株）製 BR6400 により、常速にて下記の磁気テープ特性を評価した。

（A）電磁変換特性（VTR ヘッド出力）

シンクロスコープにより測定周波数が 4 メガヘルツにお

ける初期の VTR ヘッド出力を測定し、基準テープ（ハイグレードタイプビデオテープ市販品）と比較し、下記に示すランク別の評価を行った。

【0052】

- A：基準テープと同等である
  - B：基準テープよりやや劣る
  - C：明らかに基準テープより劣り、実用に耐えない
- （B）ドロップアウト

4. 4 メガヘルツの信号を記録したビデオテープを再生し、大倉インダストリー（株）ドロップアウトカウンター（IDC2）数を約 20 分間測定し、良好なものを A、不良であり実用に耐えないものを C、A および C の中間的状況を B とした。

（10）耐擦り傷性

幅 1/2 インチにスリットした磁気テープを直径 6mm の硬質クロムメッキ金属ピン（仕上げ 3S）に、巻き付け角  $135^\circ$ 、走行速度 4m/分、張力 50g で磁気テープのベースフィルム面を 1 回擦過させた。次に擦過面にアルミニウムを約 50nm 厚となるように真空蒸着し、傷の量を目視により観察し、下記の判定を行った。

【0053】

- ランク 1：傷の量が極めて多い
- ランク 2：傷の量が多い
- ランク 3：傷の量が 2、4 の中間
- ランク 4：傷の量が少ない
- ランク 5：傷が付かない

（11）走行性

市販の VTR 方式 VTR を用い、巻き出し側のバックテンションをゼロにして、ビデオテープを 120 分間走行させた。ヘッドシリンダーの直前のピンで、ビデオテープの走行状態を観察し、下記の判定を行った。

【0054】

- A：走行中のテープの走行位置の外れが規定位置から 0.5mm 未満
- B：走行中のテープの走行位置の外れが規定位置から 0.5mm 以上 2mm 未満
- C：走行中のテープの走行位置が規定位置から 2mm 以上外れる

実施例 1～4 および比較例 1～7

〔ポリエステル A の製造〕ジメチルテレフタレート 100 部、エチレングリコール 70 部および酢酸カルシウム 1 水塩 0.11 部を反応器にとり、加熱昇温するとともにメタノールを留去してエステル交換反応を行い、反応開始から 4 時間を要して 230℃ まで昇温し、実質的にエステル交換反応を終了した。

【0055】次に、この反応化合物にトリエチルハスファイト 0.124 部とトリエチルハスフェート 0.54 部とをエチレングリコールに均一に溶解させた液を添加し、次いで三酸化アンチモン 0.04 部を添加した後、10 分間を要して 236℃ に達せしめた。この時点から

系内の圧力を徐々に減じ、三酸化アンチモン添加後 80 分で系内の温度を 265℃、圧力を 300 mmHg とし、以後も徐々に昇温減圧し最終的に 285℃、1 mmHg 以下とし、4 時間後極限粘度 0.63 のポリエステル A を得た。

【0056】得られたポリエステル中には、均一で微細な析出粒子が多数認められ、その粒径は 1.2 μm であった。本文中記載の方法に従ってその析出粒子量を測定したところ、ポリエステルに対して 0.4 重量% であった。

【ポリエステル B の製造】ジメチルテレフタレート 100 部とエチレングリコール 70 部および酢酸マグネシウム四水塩 0.09 部を反応器にとり、加熱昇温すると共にメタノールを留去させ、反応開始後約 4 時間を要して 230℃ に達せしめエステル交換反応を終了した。次いで、粒径 0.4 μm の炭酸カルシウム粒子 1.0 部をエチレングリコールスラリーとして添加した後、更にリン酸 0.06 部、三酸化アンチモン 0.04 部を加え、徐々に反応系を減圧とし、温度を高めて重縮合反応を行い、4 時間後極限粘度 0.62 のポリエステル B を得た。

【ポリエステル C の製造】ポリエステル B で用いた炭酸カルシウム粒子の代わりに、あらかじめ解砕、分級、濾過した一次粒径 0.02 μm の δ-アルミナ粒子 1.5 部をエチレングリコールスラリーとして添加した以外は、ポリエステル B と同様にエステル交換反応、重縮合反応を行い、極限粘度 0.62 のポリエステル C を得た。

【ポリエステル D の製造】粒子を添加しないこと以外は、上記と同様にエステル交換反応、重縮合反応を行い、実質的に不活性粒子を含まない極限粘度 0.67 のポリエステル D を得た。

【ポリエステル E の製造】粒子として平均粒径 0.6 μm の炭酸カルシウム粒子 0.8 部をエチレングリコールスラリーとして添加した以外は、上記と同様にエステル

交換反応、重縮合反応を行い、極限粘度 0.62 のポリエステル E を得た。

【ポリエステル F の製造】粒子を添加しないこと以外は、上記と同様にエステル交換反応、重縮合反応を行い、実質的に不活性粒子を含まない極限粘度 0.59 のポリエステル F を得た。

【ポリエステルフィルム の製造】得られたポリエステル A、B、C、D および E を、表 1 の粒子含有量となるようにブレンドし、熔融押し出し機により熔融押し出して、積層の無定形シートを得た。なお、B 層には、ポリエステル F に再生原料を 30% 配合して押し出した。

【0057】次いで、上記の無定形シートをフィルムの流れ方向（縦方向）に 83℃ で 2.4 倍、さらに縦方向に℃ で 1.30 倍延伸し、横方向に 115℃ で 4.4 倍延伸し、210℃ で 4 秒間熱処理を行い、さらに 200℃ で 3% 横方向に弛緩処理して二軸配向積層フィルムを得た。フィルムの全厚さは 15 μm、それぞれの積層厚みは表 1 にまとめたとおりであった。

#### 【0058】実施例 5

実施例 1 の原料、層厚み構成で、長手方向の 2 段目の延伸倍率を 1.35 倍とし、横方向の延伸倍率を 4.1 倍にして、他の条件は実施例 2 と同様にしてフィルムを作成した。

#### 比較例 6 および 7

実施例 2 において、横方向のヤング率と縦方向のヤング率の比が本発明の範囲外になるように、長手方向の延伸倍率と横方向の延伸倍率を変えること以外は、実施例 2 と同様にして、二軸延伸積層ポリエステルフィルムを得た。

【0059】実施例および比較例で得られたフィルムに磁性層を塗布して磁気テープを得、その特性を評価した。下記表 1～3 にそれぞれのフィルム特性と、磁気テープの評価結果を示す。

#### 【0060】

#### 【表 1】

表 1

	A 層 中 の 粒 子 種	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	含有量 (重量%)	層構成および 厚み構成 ( $\mu\text{m}$ )
実施例 1	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型 $\gamma$ 相	1.20	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
実施例 2	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型 $\gamma$ 相	1.20	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.60	0.15	
		0.06	0.30	
実施例 3	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型 $\gamma$ 相	1.20	0.02	A/B/C (2/12.5/0.5) C層原料A層と同じ
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
実施例 4	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型 $\gamma$ 相	1.20	0.02	A/B/C (2/12.5/0.5)
		0.60	0.15	
		0.06	0.30	
実施例 5	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型 $\gamma$ 相	1.20	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	

【0061】

【表 2】

表 1 続き

	A 層 中 の 粒 子 種	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	含有量 (重量%)	層構成および 厚み構成 ( $\mu\text{m}$ )
比較例 1	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	1.20	0.12	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
比較例 2	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	1.20	0.008	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
比較例 3	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	0.65	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
比較例 4	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	1.60	0.02	A/B/A A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
比較例 5	合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	0.40	0.50	A/B/A (1/13/1)
		0.06	0.30	

【0062】

【表 3】

表 1 続き

	A 層 中 の 粒 子 種	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	含有量 (重量%)	層構成および 厚み構成 ( $\mu\text{m}$ )
比較例 6	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	1.20	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	
比較例 7	析出粒子 合成炭酸カルシウム $\delta$ 型アルミナ	1.20	0.02	A/B/A (1/13/1)
		0.40	0.50	
		0.06	0.30	

【0063】

【表 4】

表 2

	表 面 粗 度						ヤング率 (GPa)		横方向ヤング率／縦方向ヤング率 $Y_{TD}/Y_{HD}$
	A層側			磁性層側					
	RMS (nm)	SRa (nm)	P-V (nm)	RMS (nm)	SRa (nm)	P-V (nm)	縦 方向	横 方向	
実施例 1	19	14	290	18	15	300	4.3	6.5	1.5
実施例 2	16	12	270	15	11	255	4.6	6.5	1.4
実施例 3	22	17	310	16	10	240	4.2	6.7	1.6
実施例 4	18	13	280	11	10	250	4.5	6.8	1.5
実施例 5	19	13	270	18	14	280	5.4	6.5	1.2
比較例 1	27	23	380	28	24	390	4.2	6.4	1.5
比較例 2	13	9	190	12	9	180	4.7	6.6	1.4
比較例 3	12	8	195	13	10	185	4.3	6.5	1.5
比較例 4	28	22	390	29	23	400	3.9	6.2	1.6
比較例 5	19	15	290	18	15	300	4.0	6.0	1.5
比較例 6	21	16	280	19	16	290	5.0	5.5	1.1
比較例 7	20	14	270	18	15	280	3.5	6.7	1.9

【0064】

【表 5】

表 3

	耐摩耗性		スリット性	耐擦傷性	走行性	磁気記録特性	
	A法	B法				電磁変換特性	ドロップアウト
実施例 1	◎	◎	◎	5	A	A	A
実施例 2	◎	◎	◎	4	B	A	B
実施例 3	○	○	◎	5	A	A	A
実施例 4	○	○	◎	4	B	A	A
実施例 5	◎	◎	○	5	A	A	A
比較例 1	○	○	◎	3	A	C	C
比較例 2	×	×	◎	2	C	A	C
比較例 3	×	×	◎	2	C	A	C
比較例 4	◎	◎	◎	3	B	C	B
比較例 5	×	×	◎	1	C	C	C
比較例 6	○	○	×	2	C	B	C
比較例 7	○	○	◎	2	B	B	B

本発明の要件を満たす実施例 1～5 のフィルムは、走行性、耐摩耗性、耐擦り傷性に優れ、磁気テープ特性において高度に満足するレベルである。

【0065】これに対し、比較例 1～7 のフィルムは本発明の要件を満たさないフィルムの例であるが、耐摩耗性、耐擦り傷性、磁気テープ特性に劣るものである。

【0066】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明のフィルムは、磁気記録媒体用ベースフィルムとして、フィルム製造時および磁気記録媒体製造時のスリット性に優れ、磁気記録媒体としての走行性および電磁変換特性を高度に満足でき、かつドロップアウト発生防止の点で優れおり、擦り傷や摩耗粉の発生が極めて少なく、しかも生産性、コスト面で優れたものであり、その工業的価値は非

常に大きい。

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

C O 8 L 67/00

C O 8 L 67/00

F ターム (参考) 4F071 AA43 AF20Y AH14 BB08  
BC01 BC10 BC16  
4F100 AA04A AA04C AA04H AA08H  
AA19H AK41A AK41B AK41C  
BA02 BA03 BA06 BA13 BA25  
CA23A CA23C DD07A DD07C  
DE01A DE01C DE01H EJ38  
GB41 JG10 JK07 JK09 JK12A  
JK12C JK12H JK15 JL00  
YY00 YY00A YY00C YY00H  
4I002 CF041 CF061 CF081 DH006  
FD206 GF00 GS01  
5D006 CB01 CB06 CB07 CB08